



75
Años
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
1934-2009

Oportunidad
Renovada



VI Foro de
Investigación
Educativa

VI Foro de Investigación Educativa

“Proyecto Prototipo”, una metodología para desarrollar saberes y habilidades (El caso: Seguidor de Línea)

Alma Alicia Benítez Pérez
CECyT 11 “Wilfrido Massieu Pérez”-IPN
albenper@gmail.com

Olivia de los Ángeles Jardón Arreola
ESIME Zacatenco-IPN
joliemoi_11@hotmail.com

Lorena Ruth Hernández Galicia
ESIME Zacatenco-IPN
rockcreeper@hotmail.com

Eje temático: El impacto de la innovación educativa en la ciencia, tecnología y sociedad

Resumen

Actualmente el enfoque que tiene el bachillerato acerca de la educación científica, está dirigido a ofrecer al alumno una temática sugestiva, extraída de su entorno y centrada en problemas sociales de trasfondo científico, dentro del marco constructivista. Frente a éste reto el Instituto Politécnico Nacional (IPN) ha implementado y desarrollado Un Modelo Educativo centrado en el estudiante, impulsando “Proyectos Prototipo”, para ello se diseñó el prototipo denominado un seguidor de línea, el cual fue desarrollado por alumnos de quinto semestre de la carrera de electrónica del CECyT 11. El presente trabajo muestra los saberes y habilidades que el alumno del nivel medio superior desarrolla cuando ha tenido la vivencia de enfrenta una situación no cotidiana.

Palabras clave: Proyecto Prototipo, Modelo Educativo, Ciencia y Tecnología

Diversas investigaciones educativas han abordado una pregunta crucial en Ciencia; ¿Por qué el estudio de la ciencia no resulta atractivo para muchos alumnos? Buena parte de la responsabilidad recae en el planteamiento que mantiene su enseñanza, que sigue mostrando la mayor parte de las veces:

- 1) Una imagen de ciencia centrada en sí misma, académica y formalista (Léna, 1999).
- 2) Una falta de conexión de lo que se enseña con la ciencia que está presente en el mundo cotidiano o con la ciencia no formal de los medios de comunicación (De Pro y Ezquerria, 2005).
- 3) Una ciencia que no atiende (o muy poco) a aspectos epistemológicos básicos: ¿qué es propiamente la ciencia? ¿Cómo se elabora? (Hipkins, Baker y Bolstad, 2005).

Esta interrogante se ha planteado en diversas instituciones educativas y en especial en el IPN, por lo que ésta institución ha implementado un Modelo Educativo que tiene como característica



principal estar centrado en el aprendizaje del estudiante, para promover una formación integral y de alta calidad científica tecnológica y humanística; una sólida formación que facilite el aprendizaje autónomo. Con esta orientación, en el Nivel Medio Superior se tiene como reto el implementar el “proyecto prototipo” como una alternativa que desarrolla una metodología de trabajo áulico, innovador, colaborativo e interdisciplinario, ya que el trabajo de los estudiantes en proyectos se considera una estrategia potente para la formación de un pensamiento globalizado, que se caracteriza por la búsqueda de las relaciones que se pueden establecer en torno a un tema. Aquí está implícita la metodología de ciencia contextual que pretende acercar la teoría a la realidad, siguiendo el hilo explicativo, a las leyes y teorías de la ciencia partiendo de algún objeto o fenómeno de la vida corriente en las que están implicadas, además la metodología basada en Proyectos tiene repercusión social en la que está implicada la ciencia y la tecnología, moviliza una serie de contenidos científicos, tecnológicos y medioambientales en orden a comprender la cuestión propuesta y valorar sus posibles soluciones.

En definitiva, se hace notar la metodología constructivista basada en la investigación y la resolución de problemas. Metodología que no concibe el currículo como un conjunto de saberes y habilidades, sino como el programa de actividades a través de las cuales dichos saberes y habilidades pueden ser construidos y adquiridos (Driver y Oldham, 1986).

Marco teórico

El conocimiento de la naturaleza de la ciencia (NdC) se considera, hoy, un contenido fundamental en muchos planteamientos curriculares de la enseñanza de las ciencias. Hoy se sabe que una buena comprensión de la NdC es insuficiente, aunque necesaria, para que el profesorado de ciencias traslade al aula determinados contenidos de NdC adecuadamente. Schwartz y Lederman (2002) han propuesto un modelo del CDC-NdC que supone la integración entre los conocimientos del profesor sobre NdC, el tema de ciencias y la didáctica necesaria para enseñar NdC de manera eficaz en un contexto determinado. La propuesta se basa en el modelo integrador de Gess-Newsome (1999), mencionado en la primera parte de este estudio (Acevedo, 2009). Su uso podría ser, quizás, más apropiado con profesores principiantes o más inexpertos porque, en general, éstos tienen los tres componentes del CDC organizados de un modo más aislado que los profesores con más experiencia (Abd-El-Khalick, 2006; Gess-Newsome y Lederman, 1995; Lee y Luft, 2008; Nilsson, 2007, 2008; Roehrig y Luft, 2004).

Los pocos estudios de caso realizados hasta ahora sobre el CDC-NdC coinciden en señalar la influencia de estos tres componentes; esto es, la visión que se tenga de la NdC, el conocimiento del contenido científico del tema y el conocimiento didáctico y las creencias sobre la enseñanza.



75
Años
INSTITUTO PROFESIONAL
1936-2011

Oportunidad
Renovada



Una enseñanza sobre la NdC más adecuada y eficaz requiere que los profesores de ciencias se sientan cómodos con el discurso acerca de la NdC. Así mismo, es necesario que el profesorado sepa planificar actividades de indagación científica.

Los profesores deben ser capaces de: Implicar y orientar al alumnado en actividades de indagación científica o, inclusive, en investigaciones científicas auténticas. La utilización de un enfoque explícito y reflexivo para la enseñanza de la NdC implica que determinados aspectos de la NdC se aborden de manera intencional y explícita en diversos contextos, que son una parte integral de este enfoque. Contextos tales como la historia y la filosofía de la ciencia, las cuestiones tecnocientíficas controvertidas y las prácticas de laboratorio o cualquier otro trabajo de carácter práctico, mediante una enseñanza basada en la indagación.

Metodología

La investigación, se ubica en un paradigma de investigación cualitativo. Los estudiantes cursaban 5to semestre del nivel medio superior. Los instrumentos utilizados para la recolección de datos durante la investigación fueron; reportes escritos, video grabaciones y el prototipo desarrollado.

El trabajo de los estudiantes implicó las etapas:

- 1) planteamiento del problema
- 2) recopilación de datos
- 3) elaborar una hipótesis
- 4) experimentar para probar hipótesis (realización del prototipo)
- 5) recopilar y analizar datos (ventajas)
- 6) conclusión en términos de impacto en la sociedad y tecnología

1. Planteamiento del problema

¿Cómo diseñar y construir un seguidor de línea en el nivel medio superior?

2. Recopilación de datos

¿Qué es un seguidor de Línea? Es un robot capaz de seguir una línea con ciclo cerrado (pista-circuito), en cualquier tipo de forma o trayectoria.

¿Cómo funciona un seguidor de línea? Todos los rastreadores basan su funcionamiento en los sensores. Sin embargo, dependiendo de la complejidad del recorrido, el robot debe ser más o menos complejo (y, por ende, utilizar más o menos sensores).

Los rastreadores más simples utilizan 2 sensores, ubicados en la parte inferior de la estructura, uno junto al otro. Cuando uno de los 2 sensores detecta el color blanco, significa que el robot está saliendo de la línea negra por ese lado. En ese momento, el robot gira hacia el lado contrario



hasta que vuelve a estar sobre la línea. Esto en el caso de los seguidores de línea negra, ya que también hay seguidores de línea blanca.

¿Qué componente son empleados para la construcción de un seguidor de línea? Son componentes electrónicos básicos.

Componentes del micro robot seguidor de línea:

- Un Microprocesador DSPIC30F3014
- Sensores infrarrojos IF471S
- Servomotores HighTec SH311
- Chasis en balsa
- Leds emisores infrarrojos
- LB1644 (Puente H)
- Y otro componentes (resistencias, cables, baterías...)

3. Elaboración de hipótesis

La construcción de un prototipo permite desarrollar saberes y habilidades

Justificación

Con la elaboración de este proyecto se desea un impacto tecnológico y también dentro de la sociedad. Se desea aplicar los conocimientos adquiridos en las materias para lograr la realización del prototipo.

Realización del prototipo

Estos robots pueden variar desde los más básicos (van tras una línea única) hasta los robots que recorren laberintos. Todos ellos, sin embargo, poseen (por lo general) ciertas partes básicas comunes entre todos.

Sensores: Un rastreador detecta la línea a seguir por medio de sensores. Hay muchos tipos de sensores que se pueden usar para este fin; sin embargo, por razones de costos y practicidad los más comunes son los sensores infrarrojos (IR), que normalmente constan de un LED infrarrojo y un fototransistor.

Motores: El robot se mueve utilizando motores. Dependiendo del tamaño, el peso, la precisión del motor, entre otros factores, éstos pueden ser de varias clases: motores de corriente continua, motores paso a paso o servomotores.



Ruedas: Las ruedas del robot son movidas por los motores. Normalmente se usan ruedas de materiales anti-deslizantes para evitar fallas de tracción. Su tamaño es otro factor a tener en cuenta a la hora de armar el robot.

Fuente de energía: El robot obtiene la energía que necesita para su funcionamiento de baterías o de una fuente de corriente alterna, siendo esta última menos utilizada debido a que le resta independencia al robot.

Tarjeta de control: La toma de decisiones y el control de los motores están generalmente a cargo de un microcontrolador. La tarjeta de control contiene dicho elemento, junto a otros componentes electrónicos básicos que requiere el microcontrolador para funcionar.

Análisis de datos

Ventajas

A lo largo de la vida el ser humano ha querido explorar ciertas cosas las cuales son peligrosas para él, por eso se ha hecho la necesidad de crear este tipo de robots para depositar en algunas tareas e interpretaciones de señales buscadas por el hombre, y que al momento de captarlas, dicho robot pueda llegar a su punto de partida y enviar la información que es buscada.

El robot que se ha construido podría tener varias aplicaciones, desde un transporte económico, así como el de un servicio dentro de áreas pequeñas como lo son departamentos ya que pueden llevar objetos de un punto a otro.

Desventajas

Diseño a gran escala provoca una mayor inversión.

Debido a que se trata de una línea; esta necesitara que se le de mantenimiento tanto a ella como a los circuitos.

Problemas de un mal funcionamiento debido a un diseño mal elaborado.

Conclusiones

Como estudiantes del nivel bachillerato se considera que es necesario presentar alternativas que puedan satisfacer las necesidades del hombre, el proyecto presenta un “robot seguidor de línea”.

Por lo que se logró:

- Profundizar en el estudio y desarrollo tecnológico, despertando la Creatividad e imaginación en los alumnos de nivel medio superior del Cecyt 11 “Wilfrido Massieu”



- Conocer más acerca de la robótica, así como analizar las ventajas y desventajas de los robots.
- Cabe mencionar que hoy en día en las empresas de mayor reconocimiento mundial, en algunos organismos políticos, en recintos históricos e incluso religiosos podemos observar la actividad y trabajo de robots; maquinas hechas por el hombre que se encargan de facilitar o incluso realizar completamente las tareas humanas de mayor riesgo, peligro y esfuerzo. Tareas que para el hombre resultan difíciles, cansadas e incluso mortales, tareas que necesitan más de una persona lo cual económicamente genera gastos, las empresas u organismos de cualquier índole lo que buscan hoy en día es reducir gastos, pero no disminuir la calidad de sus trabajos o productos; por lo que este trabajo es de gran impacto para la sociedad.

El uso de múltiples representaciones como son: gráfica, numérica, algebraica, pictográfica y concreto, permitió examinar el proyecto de diversos ángulos, proporcionando ingredientes fundamentales para que el estudiante analice cualidades matemáticas relacionadas con la construcción del prototipo, por ejemplo, mientras la obtención de diversas coordenadas en la tabla numérica representa un conjunto de puntos discretos, la gráfica dio cuenta de una visión continua y visual del fenómeno, permitiendo el desarrollo de estrategias para formular conjeturas y en algún momento diseñar y proponer argumentos (habilidad cognitivo- lingüística) sólidos en el proyecto, como es el cambio de condiciones iniciales o bien extender exponer diferentes sugerencias para la mejora del seguidor de línea.

Los diferentes tratamientos que se desarrollaron fueron del tipo cualitativo y cuantitativo, en algunos casos se establecieron conexiones no solamente dentro de la disciplina sino también con las demás asignaturas que participaron en el proyecto, lo que contribuyó a que el alumno formulara conjeturas las cuales se argumentaron para establecer posibles generalizaciones. Dando muestra del fortalecimiento de las habilidades cognitivas: interpretar, analizar y deducir en la planificación y diseño del prototipo, ya que el grupo plantea diversas presentaciones mostrando la información recopilada y muestran los diversos estudios relacionados con la asignatura de medición e instrumentación electrónica, para determinar la trayectoria que seguirá. Aunque no se tiene una idea clara del tratamiento de la información.

Referencias

- Abd-El-Khalick, F. (2006). *Preservice and experienced biology teachers' global and specific subject matter structures: implications for conceptions of pedagogical content knowledge*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(1), 1-29, <http://www.ejmste.com/>.
- Acevedo, J. A. (2009). *Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): el marco teórico*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1), 21-46, <http://www.apaceureka.org/revista/Larevista.htm>.
- De Pro, A. y Ezquerro, A. (2005). *¿Qué ciencia ve nuestra sociedad?* *Alambique*, 43, 37-48.



- Driver, R. Y Oldham, V. (1986). *A constructivist approach to curriculum development in science*. *Studies in Science Education*, 13, 105-122.
- Gess-Newsome, J. (1999). *Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation*. En J. Gess-Newsome y N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education* (pp. 3-17). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Hipkins, R., Barker, M. Y Bolstad, R. (2005). *Teaching the 'nature of science': modest adaptations or radical reconceptions?* *International Journal of Science Education*, 27(2), 243-254.
- Lee, E Y Luft, J. A. (2008). *Experienced secondary science teachers' representation of pedagogical content knowledge*. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1343-1363.
- Léna, P. (1999). *Désirs de science, désirs de vie* Bulletin de l'Union des Physiciens, 93, 7-17.
- Nilsson, P. (2007). Teaching for understanding – The complex nature of PCK in preservice education. En “*The development of a professional knowledge base for teaching science*”, Symposium presented at the 6th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA). Malmö University, Malmö, Sweden (August 21st - August 25).
- Roehrig, G. H. Y Luft, J. A. (2004). Constraints experienced by beginning secondary science teachers in implementing scientific inquiry lessons. *International Journal of Science Education*, 26(1), 3-24.
- Schwartz, R. Y Lederman, N. G. (2002). “It’s the nature of the beast”: the influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 205-236.